

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.04.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 28.10.94 Bulletin 94/43.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société Anonyme dite: RENAULT  
VEHICULES INDUSTRIELS — FR.

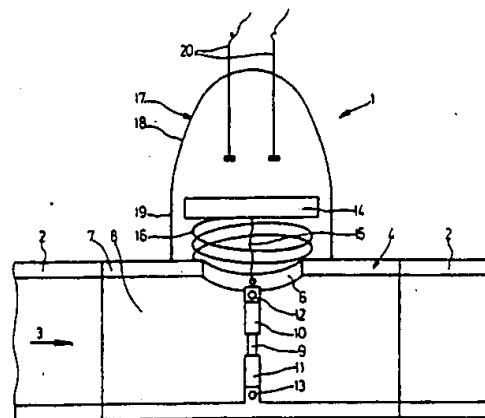
⑦2 Inventeur(s) : Arnaud René.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Bureau D.A. Casalonga - Josse.

⑤4 Dispositif de contrôle in situ de l'action corrosive d'un fluide, en particulier un liquide de refroidissement de  
moteur.

⑤7 Le dispositif de contrôle comprend au moins un élé-  
ment de contrôle (9) susceptible d'être corrodé par ledit  
fluide (3), et destiné à être immergé dans celui-ci jusqu'à  
rupture, ainsi que des moyens d'indication (14) de la rup-  
ture de l'élément de contrôle (9).



FR 2 704 318 - A1



**Dispositif de contrôle in situ de l'action corrosive d'un fluide, en particulier un liquide de refroidissement de moteur.**

5 L'invention concerne le contrôle in situ de l'action corrosive d'un fluide, en particulier un liquide de refroidissement d'un moteur de véhicule.

10 La qualité du liquide de refroidissement d'un moteur peut se dégrader pour diverses raisons, par exemple en raison d'une augmentation excessive de température, ou bien par l'adjonction d'additif ou le remplacement partiel du liquide de refroidissement par un substituant inapproprié. Or, la dégradation de la qualité du liquide de refroidissement peut provoquer des avaries mécaniques ou bien encore diminuer la performance des échanges thermiques dans le circuit de refroidissement.

15 A défaut de contrôle de l'action corrosive du liquide de refroidissement, on peut dans le doute effectuer un remplacement total de celui-ci. Néanmoins, une telle solution ne donne pas satisfaction. Il est alors possible d'effectuer la surveillance de la qualité du liquide de refroidissement par analyse de prélèvements ponctuels de celui-ci. 20 Cependant, une telle analyse en laboratoire n'est, par définition, pas effectuée de façon continue et peut également révéler trop tard une dégradation importante de la qualité du liquide de refroidissement qui aurait déjà endommagé le circuit de refroidissement.

25 Par opposition à ces tests en laboratoire, il a été proposé, par exemple dans le brevet français n° 78 36 928 ou dans le brevet européen n° 0 224 323, d'effectuer des contrôles en continu in situ du liquide de refroidissement, c'est-à-dire directement sur le circuit de refroidissement du moteur. De tels procédés de contrôle sont électrochimiques et utilisent des électrodes polarisées ainsi que le 30 liquide de refroidissement comme électrolyte.

L'invention propose une solution radicalement différente et beaucoup plus simple que celle décrite dans ces deux documents de l'art antérieur, pour le contrôle in situ de l'action corrosive d'un fluide, tel qu'un liquide de refroidissement d'un moteur.

35 Dans le cas d'une application particulière au contrôle du liquide

de refroidissement d'un moteur, un but de l'invention est de proposer un dispositif qui soit mécaniquement simple et qui puisse s'installer de façon aisée sur le circuit de refroidissement du moteur, tout en préservant l'étanchéité de ce dernier et en fournissant une indication éventuellement visuelle et directe à l'utilisateur ou au constructeur.

L'invention a encore pour but de proposer un dispositif de contrôle dont le fonctionnement ne soit pas altéré par les vibrations du support sur lequel il est installé, et qui sont généralement présentes au sein d'un moteur, tel qu'un moteur de véhicule industriel.

Par ailleurs, la structure proposée pour le dispositif selon l'invention permet éventuellement d'installer celui-ci sur le circuit de refroidissement, de façon inviolable par l'utilisateur, ce qui permet au constructeur du véhicule, par exemple en cas de litige en période de garantie, de pouvoir justifier aisément de la qualité du liquide de refroidissement d'origine.

Selon une caractéristique générale de l'invention, le dispositif de contrôle in situ de l'action corrosive d'un fluide comprend au moins un élément de contrôle susceptible d'être corrodé par ledit fluide, et destiné à être immergé dans celui-ci jusqu'à rupture, ainsi que des moyens d'indication de la rupture de cet élément de contrôle.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif comprend des moyens de fixation sous contrainte de l'élément de contrôle au sein du fluide, les moyens d'indication de la rupture de l'élément de contrôle coopérant avec les moyens de fixation.

Les moyens de fixation comprennent avantageusement un support destiné à être installé sur une partie, par exemple une durite, des moyens contenant ledit fluide, tel qu'un circuit de refroidissement, ce support comportant une paroi définissant un passage pour le fluide à l'intérieur duquel est disposé ledit élément de contrôle, qui est fixé sous contrainte à ladite paroi; les moyens d'indication de rupture comportent alors un élément indicateur, relié à l'extérieur de ladite paroi, et possédant une première position relativement à ladite paroi en présence d'un élément de contrôle complet, et une deuxième position relativement à ladite paroi en présence de l'élément de contrôle rompu.

La paroi comporte de préférence une partie élastique à laquelle sont fixés une extrémité dudit élément de contrôle, ainsi que l'élément indicateur. Celle-ci est tendue par la fixation de l'élément de contrôle et détendue lors de la rupture de ce dernier, l'élément indicateur passant alors de sa première position à sa deuxième position.

Afin notamment d'augmenter légèrement les contraintes au sein de l'élément de contrôle et de favoriser le passage de l'élément indicateur de sa première position à sa deuxième position, il est prévu avantageusement un moyen élastique supplémentaire disposé entre l'élément indicateur et la paroi.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif comprend un capot fixé sur ledit support et contenant l'élément indicateur. Ce capot peut être au moins en partie transparent afin de visualiser l'élément indicateur dans sa deuxième position. Lorsque l'élément indicateur est métallique, le dispositif peut également comporter deux contacts électriques disposés à l'intérieur du capot et susceptibles d'être reliés l'un à l'autre par ledit indicateur métallique venu dans sa deuxième position, afin de produire un signal électrique correspondant.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les moyens de fixation de l'élément de contrôle comportent des moyens amortisseurs entre lesquels est monté ledit élément de contrôle. Un tel agencement permet d'amortir les vibrations auxquelles est généralement soumis le moteur d'un véhicule tel qu'un véhicule industriel, et qui pourraient alors provoquer une rupture accidentelle de l'élément de contrôle.

Pour augmenter encore la précision du contrôle de l'action corrosive du fluide, il est avantageusement prévu que le dispositif comprenne une pluralité d'éléments de contrôle ayant des caractéristiques dimensionnelles et/ou des compositions différentes, et respectivement associées à une pluralité de moyens indicateurs.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de réalisation nullement limitatif de l'invention et illustré sur le dessin annexé sur lequel :

la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif

selon l'invention, et

la figure 2 représente une pluralité de dispositifs analogues à celui de la figure 1 disposés côte à côte.

5 On va maintenant décrire, bien que l'invention n'y soit nullement limitée, un dispositif de contrôle d'un liquide de refroidissement de moteur, tel qu'un moteur de véhicule industriel.

10 Sur la figure 1, la référence 1 désigne un dispositif selon l'invention comportant un support 4 inséré par des moyens de fixation appropriés, tels que des colliers par exemple, sur une durite 2 du circuit de refroidissement du moteur.

15 Ce support 4 comprend une paroi latérale 7 définissant un passage 8 pour le liquide de refroidissement 3, et à l'intérieur duquel est disposé un élément de contrôle 9 susceptible d'être corrodé par le liquide de refroidissement jusqu'à rupture. On reviendra plus en détail ci-après sur les caractéristiques dimensionnelles et la composition d'un tel élément de contrôle.

20 Cet élément de contrôle 9 est maintenu entre deux silentblocs 10 et 11 eux-mêmes respectivement reliés à des pattes de fixation 12 et 13. L'ensemble est fixé en deux points de la paroi du support 4. Plus précisément, la patte de fixation 13 est fixée sur une partie rigide de la paroi 7 du support 4 tandis que la patte de fixation opposée 12 est fixée à une partie élastique 6 de la paroi 7. Ainsi, l'élément de contrôle 9 est fixé sous contrainte puisqu'il est en l'espèce maintenu en tension entre la partie élastique 6 de la paroi du support et le point d'attache opposé.

25 A l'extérieur du support 4 est prévu un élément indicateur 14, de préférence métallique, relié par l'intermédiaire d'un fil de liaison 15, de longueur choisie, à la partie élastique 6 de la paroi 7 du support 4. Par ailleurs, bien qu'il ne soit pas indispensable au bon fonctionnement du dispositif, un ressort 16, convenablement étalonné, est disposé entre la partie élastique 6 et l'élément indicateur 14. Plus précisément, l'une de ses extrémités est fixée sur la partie rigide de la paroi 7 tandis que l'autre extrémité est reliée à l'élément indicateur 14.

30 Le ressort 16 et l'élément indicateur 14 sont logés à l'intérieur d'un capot de protection 17 fixé par exemple par vissage sur le support

4. Ce capot 17 comporte à sa base une partie 19 opaque cachant l'élément indicateur 14 lorsque celui-ci est dans la position illustrée sur la figure 1 et correspondant à un élément 9 complet c'est-à-dire n'ayant pas été rompu par corrosion. La partie restante 18 du capot 17 est transparente permettant, comme on le verra plus en détail ci-après, de visualiser l'élément indicateur 14 dans sa deuxième position correspondant à une rupture de l'élément de contrôle 9. Par ailleurs, le dispositif comprend également deux contacts électriques 20 disposés à l'intérieur du capot 17 et susceptibles d'être reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire de l'élément indicateur métallique 14 lorsque celui-ci occupera sa deuxième position après rupture de l'élément de contrôle.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention est extrêmement simple. Lors de son immersion dans le liquide de refroidissement 3, l'élément de contrôle 9 va subir une corrosion plus ou moins importante selon la qualité du liquide de refroidissement et ce, jusqu'à sa rupture complète. Lorsque cette rupture se produit, la partie élastique 6 de la paroi 7 du support 4 se détend et cette action déplace l'élément indicateur 14 depuis sa première position illustrée sur la figure 1 jusqu'à une deuxième position dans le capot 17, située au-dessus de la première position et qui peut être visualisée à travers la partie transparente 18. Par ailleurs, dans ce mode de réalisation, l'élément indicateur 14 vient dans sa deuxième position en contact avec les deux contacts électriques 20, de façon à fermer un circuit électrique et provoquer la génération d'un signal correspondant.

La présence du ressort 16 facilite la projection de l'élément indicateur 14 depuis sa première position vers sa deuxième position. En outre, puisque ce ressort 16 est comprimé dans la première position de l'élément indicateur 14 et relié à la partie élastique 6 de la paroi par le fil de liaison 15, il augmente encore la contrainte de tension imposée à l'élément de contrôle 9 ce qui dans certaines applications peut favoriser la rupture de cet élément de contrôle 9 par corrosion et faciliter encore le contrôle de la qualité du liquide de refroidissement.

Par ailleurs, les deux silentblocs 10 et 11 permettent d'amortir les vibrations auxquelles est généralement soumis le circuit de refroidissement d'un moteur de véhicule industriel, et évitent ainsi une

rupture accidentelle prématurée de cet élément de contrôle.

L'ensemble du dispositif 1 peut être avantageusement monté de façon inviolable sur la durite 2, par exemple scellé, tant au niveau de la fixation du capot 17 sur le support 4 qu'au niveau de la fixation du support 4 sur le durite 2, au moyen d'un ou de plusieurs plombs.

Le composition de l'élément de contrôle 9 est avantageusement sensible à tout ou partie des produits composant le liquide de refroidissement. On peut utiliser par exemple des matériaux représentatifs des alliages du circuit de refroidissement ou bien une combinaison de matériaux déterminée pour des besoins spécifiques particuliers de l'utilisateur ou du constructeur. Par ailleurs, un élément de contrôle est typiquement un fil de section déterminée, par exemple un parallélépipède rectangle ayant une section droite de l'ordre de  $1 \text{ mm}^2$ , bien que l'on puisse utiliser d'autres dimensions si nécessaire.

Il est particulièrement avantageux, comme illustré sur la figure 2, de disposer plusieurs dispositifs 1, 100, 200 selon l'invention les uns à côté des autres par exemple sur le circuit de refroidissement. Dans ce cas, on utilisera une pluralité d'éléments de contrôle ayant des caractéristiques dimensionnelles et/ou des compositions différentes ce qui permettra, de déterminer quelle est l'origine de la dégradation du liquide de refroidissement (certains matériaux utilisés pour l'élément de contrôle pouvant être plus sensibles à tel agent chimique qu'à un autre) ou de déterminer à quelle époque remonte la dégradation du liquide de refroidissement (en utilisant des sections différentes pour les éléments de contrôle). A titre d'exemple, on peut signaler l'utilisation comme matériaux, d'une fonte ferreuse référencée FGL 200 selon la norme française NF A 32101 de Juin 1987 ou bien une fonte d'aluminium référencée AS5U3 Y 30 selon la norme française NF A 57702 de février 1981, qui conduisent à des pertes de poids différentes pour un même liquide de refroidissement, et donc à des ruptures plus ou moins rapides.

D'une façon générale, l'action corrosive du fluide s'apprécie au regard de la composition de l'élément de contrôle. Aussi, outre l'application de la détermination de la dégradation du liquide de refroidissement proprement dit, on peut envisager avec le dispositif

5 selon l'invention, de surveiller la dégradation du moteur lui-même indépendamment de celle du liquide. A cet effet on choisirait un élément de contrôle composé d'un matériau corrodable par un liquide de refroidissement contenant des éléments particuliers provenant de dégradations de parties du moteur. En d'autres termes, dans ce cas c'est l'adjonction de ces éléments particuliers qui rend le liquide de refroidissement corrosif à l'égard de l'élément de contrôle choisi, même si le liquide de refroidissement ne se dégrade pas en lui-même.



## REVENDICATIONS

5 1. Dispositif de contrôle in situ de l'action corrosive d'un fluide, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins un élément de contrôle (9) susceptible d'être corrodé par ledit fluide (3), et destiné à être immergé dans celui-ci jusqu'à rupture, ainsi que des moyens d'indication (14) de la rupture de l'élément de contrôle (9).

10 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de fixation (4, 6, 12, 10, 11, 13, 7) sous contrainte de l'élément de contrôle (9) au sein du fluide (3), les moyens d'indication (14) de la rupture de l'élément de contrôle coopérant avec les moyens de fixation.

15 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de fixation comprennent un support (4) destiné à être installé sur une partie (2) des moyens contenant ledit fluide, ce support (4) comportant une paroi (7) définissant un passage (8) pour le fluide à l'intérieur duquel est disposé ledit élément de contrôle (9), fixé sous contrainte à ladite paroi,

20 et par le fait que les moyens d'indication de rupture comportent un élément indicateur (14), relié à l'extérieur de ladite paroi (6), et possédant une première position relativement à la paroi (6) en présence d'un élément de contrôle (9) complet, et une deuxième position relativement à ladite paroi (6) en présence d'un élément de contrôle (9) rompu.

25 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la paroi comporte une partie élastique (6) à laquelle sont fixés une extrémité dudit élément de contrôle, ainsi que l'élément indicateur (14),

30 et par le fait que la partie élastique (6) est tendue par la fixation de l'élément de contrôle et est détendue lors de la rupture de ce dernier, l'élément indicateur (14) passant alors de sa première position à sa deuxième position.

35 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'il est prévu en outre un moyen élastique supplémentaire (16) disposé entre l'élément indicateur et la paroi.

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait qu'il comprend un capot (17) fixé sur ledit support (4) et contenant au moins ledit élément indicateur (14).

5 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le capot est au moins en partie transparent afin de visualiser l'élément indicateur dans sa deuxième position.

10 8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait qu'il comporte deux contacts électrique (20) disposés à l'intérieur du capot (17) et susceptibles d'être reliés l'un à l'autre par un élément indicateur métallique dans sa deuxième position.

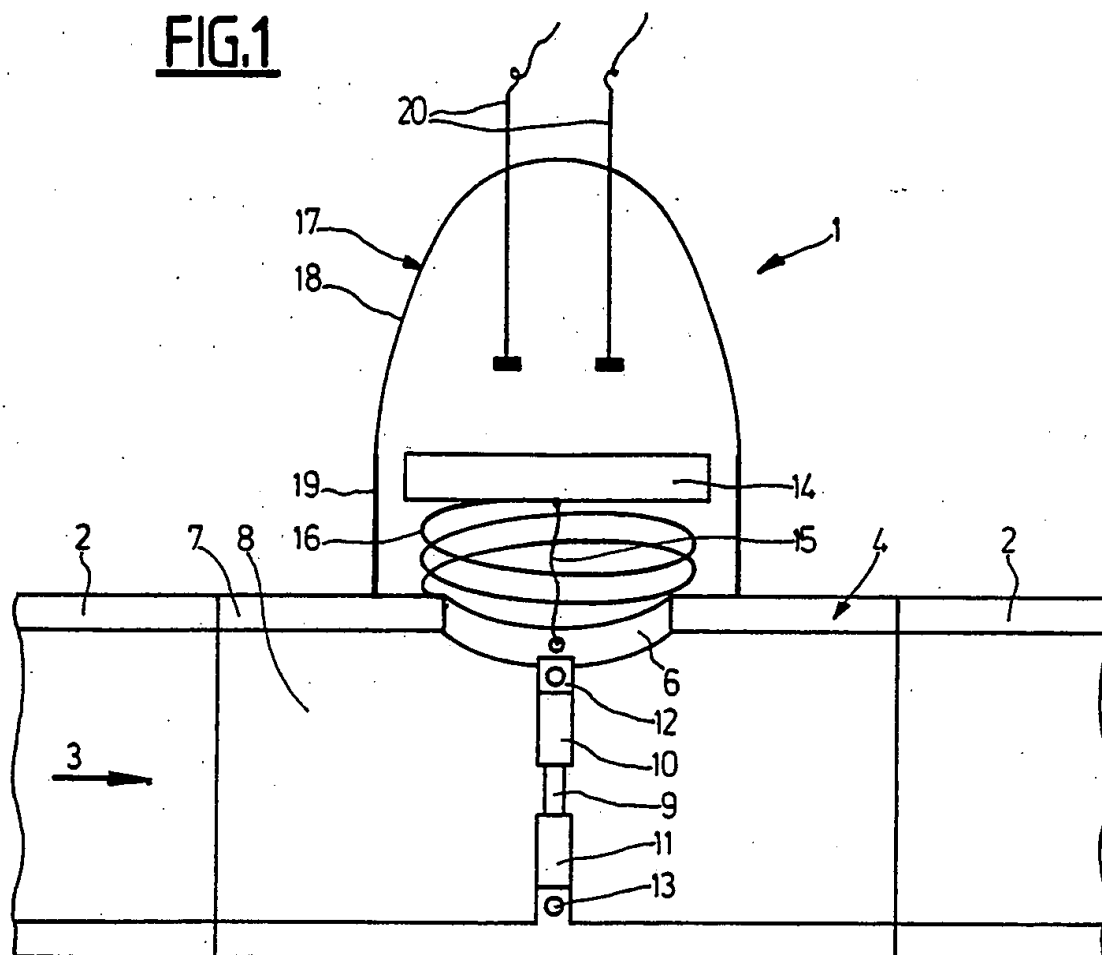
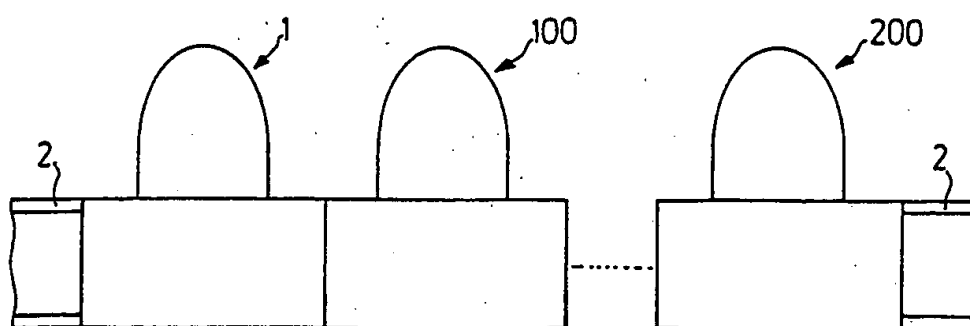
9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé par le fait que les moyens de fixation comportent des moyens amortisseurs (10, 11) entre lesquels est monté ledit élément de contrôle (9).

15 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est fixé de façon inviolable sur une partie (2) des moyens contenant le fluide à contrôler.

20 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend une pluralité d'éléments de contrôle ayant des caractéristiques dimensionnelles et/ou des compositions différentes, et respectivement associés à une pluralité de moyens indicateurs.

25 12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est installé sur le circuit de liquide de refroidissement d'un moteur.

1/1

**FIG.1****FIG.2**

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	US-A-3 621 810 (CHARLES L. ZUCK) * abrégé * * colonne 2, ligne 23 - ligne 57 * * colonne 3, ligne 10 - ligne 12; figures 1-5 * ---	1-3,6,7 5
X Y	CA-A-1 076 894 (MICHAUD, LOUIS M.) * page 6, ligne 24 - page 7, ligne 8 * * page 7, ligne 13 - ligne 17; figures 1,2 *	1-3 8
X Y	WO-A-91 16614 (LONG MANUFACTURING LTD.) * abrégé * * page 3, ligne 19 - ligne 33 * * page 4, ligne 11 - ligne 17 * * page 10, ligne 30 - ligne 35; figures 1,4-6 * -----	1-3,6,7, 11,12 8
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.C1.5)
		G01N
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
12 Janvier 1994		KEMPF, G
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		